

**УТВЕРЖДАЮ**  
Председатель Совета конкурса «Студент  
года», конкурсов профессионального  
мастерства и студенческих предметных  
олимпиад в системе среднего  
профессионального образования  
Санкт-Петербурга

\_\_\_\_\_ Е.А. Ананичев  
«\_\_\_» 2025 г.

**СОГЛАСОВАНО**  
Руководитель экспертной группы

\_\_\_\_\_ А.И. Степанов  
«\_\_\_» 2025 г.

**Конкурсное задание**  
**Предмет (предметная область): Химия**

Конкурсное задание включает в себя следующие разделы:

1. Теоретические задания
2. Практико-ориентированные задания
3. Критерии оценки

Количество часов на выполнение заданий: 3,5 ч.

Разработано экспертами:  
Степанов А.И.  
Кошталева Т.М.  
Мидукова М.А.

Санкт-Петербург, 2025 г.

## ВАРИАНТ 1

### 1. Теоретические задания

#### Задание 1.1 (1 балл)

Определите общее количество электронов в ионе  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ . Ответ обоснуйте.

#### Задание 1.2 (1 балл)

Во сколько раз возрастёт скорость химической реакции при повышении температуры её проведения на 40 °C, если при повышении температуры на 10 °C скорость данной реакции возрастает в 3 раза? Ответ обоснуйте соответствующими вычислениями.

#### Задание 1.3 (1 балл)

В высшем оксиде элемента VI группы массовая доля элемента в 2 раза больше массовой доли кислорода. Назовите этот элемент. Ответ обоснуйте соответствующими вычислениями.

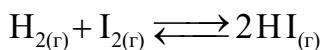
#### Задание 1.4 (2 балла)

Из предложенного перечня веществ выберите то, в формульной единице которого содержится максимальное число электронов, и укажите это число (A). Определите молекулярную массу этого вещества (B), а также его массовую долю (C) в растворе, который может быть получен при растворении 1 моль этого вещества в 500 г дистиллированной воды. Ответ обоснуйте соответствующими вычислениями.

- |    |                       |
|----|-----------------------|
| 1. | Кальцинированная сода |
| 2. | Каустическая сода     |
| 3. | Пищевая сода          |
| 4. | Мел                   |

#### Задание 1.5 (2 балла)

При некоторой температуре равновесие в системе:



установилось при концентрациях водорода, паров иода и иодоводорода, равных соответственно 0,025 моль/л, 0,005 моль/л и 0,09 моль/л. Определите начальные концентрации водорода (A) и иода (B). Ответ обоснуйте соответствующими вычислениями.

### Задание 1.6 (2 балла)

Известно, что бромирование алканов, в отличие от хлорирования, происходит медленнее и селективнее. При радикальном бромировании углеводорода состава  $C_6H_{14}$  образуется одно третичное монобромпроизводное, а при хлорировании не образуется ни одного вторичного хлорпроизводного.

Сколько четвертичных (A), третичных (B), вторичных (C) и первичных (D) углеродных атомов содержится в молекуле данного вещества? Изобразите структурную формулу этого углеводорода и назовите его по номенклатуре ИЮПАК.

### Задание 1.7 (3 балла)

Исходя из термохимических уравнений данных реакций:



вычислите тепловой эффект реакции



## 2. Практико-ориентированные задания

### Задание 2.1 (2 балла)

При разворачивании мобильных госпиталей обогревание осуществляется газовыми смесями.

Известно, что при сжигании 30 г этана выделяется 1560 кДж, а при сжигании 58 г бутана – 2880 кДж теплоты. При сгорании 52,4 г смеси этих углеводородов выделилось 2626 кДж теплоты. Рассчитайте объёмную долю бутана в смеси.

### Задание 2.2 (2 балла)

Водный раствор аммиака используется в медицине в качестве средства скорой помощи для возбуждения дыхания и выведения больных из обморочного состояния.

Вычислите массовую долю (%) аммиака во вновь получившемся растворе, если из 500 г 25,5%-го раствора аммиака удалили 33,6 л аммиака в пересчёте на нормальные условия.

### Задание 2.3 (2 балла)

Двойной суперфосфат  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$  играет ключевую роль в обеспечении растений фосфором, что способствует укреплению корневой системы, ускорению цветения и созревания плодов, а также повышению урожайности и качества урожая. Норма внесения в почву двойного суперфосфата составляет  $32 \text{ г}/\text{м}^2$ .

Вычислите, какой объём воды потребуется для приготовления 4%-го раствора данного минерального удобрения, необходимого для обработки фруктового сада площадью 0,1 га?

### Задание 2.4 (3 балла)

Воздух, загрязнённый сернистым газом, в течение одного часа пропускали со скоростью 12 л/мин через разбавленный раствор сульфида натрия. При подкислении полученного раствора образовался осадок жёлтого цвета массой 0,3 г. Какая масса сернистого газа содержалось в загрязнённом воздухе? Соответствует ли анализируемый воздух санитарным нормам, если предельно допустимая среднесуточная концентрация сернистого газа в воздухе составляет  $0,05 \text{ мг}/\text{м}^3$ ?

### **Задание 2.5 (3 балла)**

Гипохлорит натрия обладает высокой антибактериальной активностью, поэтому его водные растворы широко используются для обеззараживания воды в бассейнах, обеззараживания сточных вод, дезинфекции поверхностей в местах общего пользования.

Рассчитайте массы 25% раствора гипохлорита натрия (A) и воды (B), которые потребуются для приготовления его 0,5% раствора в объёме, необходимом для однократной обработки парт в учебном кабинете методом орошения.

Расход дезинфицирующего раствора – 450 мл/м<sup>2</sup>, размеры столешницы парты – 1200x600 мм, количество парт в кабинете – 10. Плотность 0,5% раствора гипохлорита натрия примите равной 1 г/мл.

### 3. Критерии оценки

Задание	Критерии
<b>Теоретические задания</b>	
1.1	За правильный ответ выставляется 1 балл при условии, что ответ в достаточной степени обоснован.
1.2	За правильный ответ выставляется 1 балл. Неаргументированный ответ, то есть ответ, данный без отображения хода решения, не принимается и не оценивается.
1.3	За правильный ответ выставляется 1 балл. Неаргументированный ответ, то есть ответ, данный без отображения хода решения, не принимается и не оценивается.
1.4	Максимальная оценка за задание – 2 балла. Неаргументированный ответ, то есть ответ, данный без отображения хода решения, не принимается и не оценивается.
1.5	Максимальная оценка за задание – 2 балла. Неаргументированный ответ, то есть ответ, данный без отображения хода решения, не принимается и не оценивается.
1.6	Максимальная оценка за задание – 2 балла, в том числе: за правильно написанные структурную формулу и название – 1 балл, за правильные ответы А, В, С и D – 1 балл.
1.7	Максимальная оценка за задание – 3 балла. Неаргументированный ответ, то есть ответ, данный без отображения хода решения, не принимается и не оценивается.
<b>Практико-ориентированные задания</b>	
2.1	Максимальная оценка за задание – 2 балла. Неаргументированный ответ, то есть ответ, данный без отображения хода решения, не принимается и не оценивается.
2.2	Максимальная оценка за задание – 2 балла. Неаргументированный ответ, то есть ответ, данный без отображения хода решения, не принимается и не оценивается.
2.3	Максимальная оценка за задание – 2 балла. Неаргументированный ответ, то есть ответ, данный без отображения хода решения, не принимается и не оценивается.
2.4	Максимальная оценка за задание – 3 балла. Неаргументированный ответ, то есть ответ, данный без отображения хода решения, не принимается и не оценивается.

---

<b>2.5</b>	Максимальная оценка за задание – 3 балла. Неаргументированный ответ, то есть ответ, данный без отображения хода решения, не принимается и не оценивается.
<b>Итого:</b>	<b>Максимальная оценка – 24 балла</b>